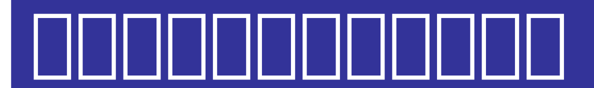
选择性必修二物质结构与性质

第一章 原子的结构与性质
第一节 原子的性质



能

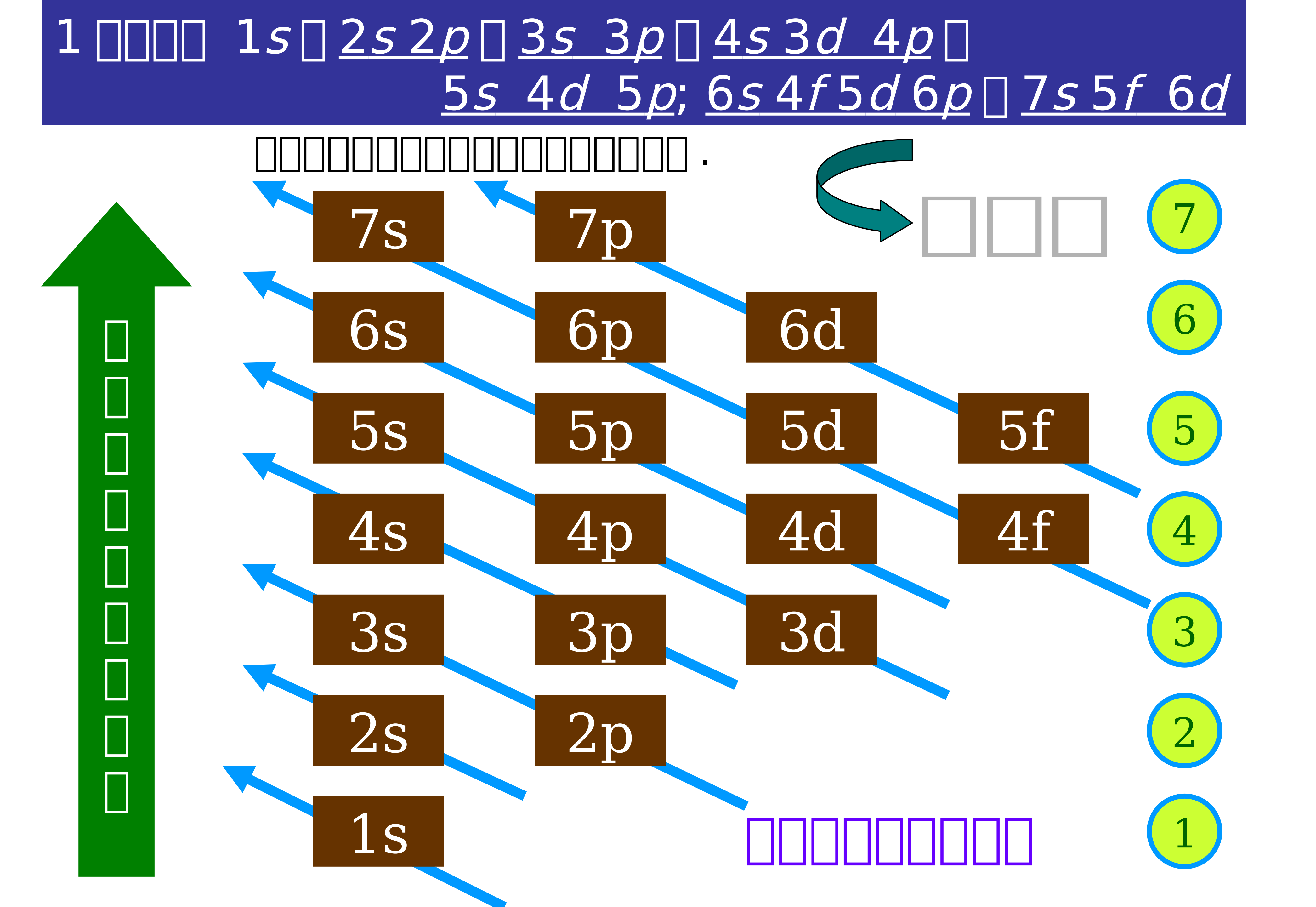
量

4 4f 4d 4p 4s

3 3d 3p 3s

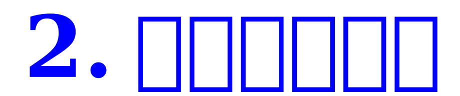
2 2p 2s

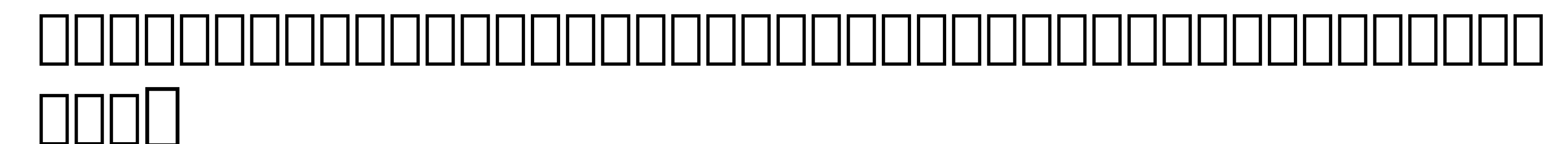
1 1s

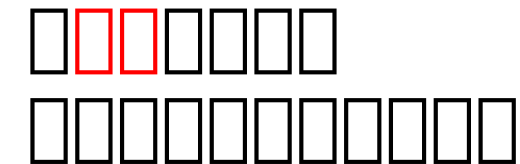


1 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p
5s 4d 5p; 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d
7s 7p
6s 6p 6d
5s 5p 5d 5f
4s 4p 4d 4f
3s 3p 3d
2s 2p
1s
7
6
5
4
3
2
1

2. 电子排布式：
将能级所填充的电子数标在该能级符号的右上角，并将能层低的能级写在左边，得到的式子为电子排布式。
（1）原理：构造原理
（2）规则：
按能层由低到高
填充顺序与书写顺序有别







能层序数

能级符号

该能级上排布的电子数

Na： $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

K　　L　　M

Fe： $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

K　　L　　M　　N

按能层次序书写，按构造原理充入电子。

课堂训练

写出下列元素原子的电子排布式:

C 、O 、Al、P

$_{21}$Sc 、$_{25}$Mn、$_{27}$Co、$_{36}$K
r

写出 **9** 号、**14** 号、**23** 号、**30** 号、**35** 号元素的电子排布式。

教材 **P11**

△ 简化电子排布式:　　[稀有气体元素符号] ＋ 余下电子排布

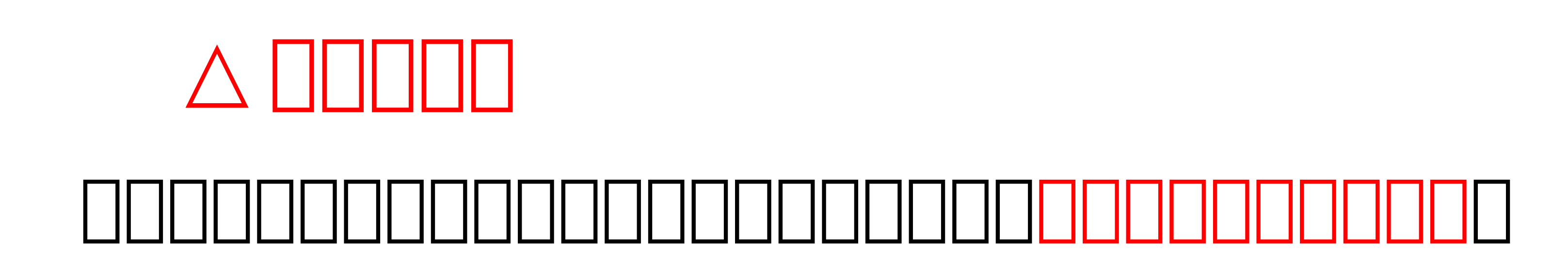
如:　Na：$1s^22s^22p^63s^1$　$[Ne]3s^1$

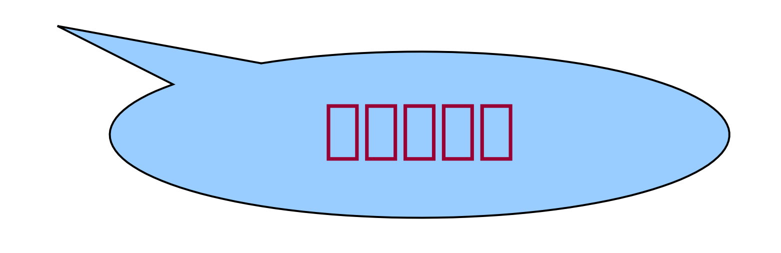
该元素前一个周期的惰性气体电子排布结构

表示钠的内层电子排布与稀有气体元素 **Ne** 的核外电子排布相同

写出 **9** 号、**14** 号、**23** 号、**30** 号、**35** 号元素的简化电子排布式。

△：价层电子 元素周期表价层：在化学反应中可能发生电子变动的能级称为价电子层（简称价层）。





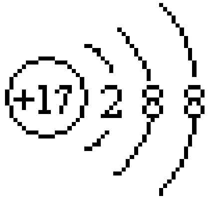
课堂训练

1、下列粒子中，电子排布式为 $1s^22s^22p^63s^23p^6$ 的有（　　）　AC

A．Sc^{3+}　B．Mg^{2+}　C．Cl^-　D．Br^-

2、下列化学用语，不能表示氯离子的是（　　）　B

A．Cl^-　　B．$^{37}_{17}Cl$　　C．



D．$1s^22s^22p^63s^23p^6$

3、构造原理揭示的电子排布能级顺序，实质是各能级能量高低。若以 $E(nl)$ 表示某能级的能量，以下各式中正确的是（　　）　AB

A．$E(4s) > E(3s) > E(2s) > E(1s)$

B．$E(3d) > E(4s) > E(3p) > E(3s)$

C．$E(5s) > E(4f) > E(4s) > E(3d)$

D．$E(5s) > E(4s) > E(4f) > E(3d)$

4、某元素原子的价电子构型为 $3s^23p^4$，则此元素在周期表的位置是____________

第 3 周期，第 VIA 族

三、基态与激发态、光谱

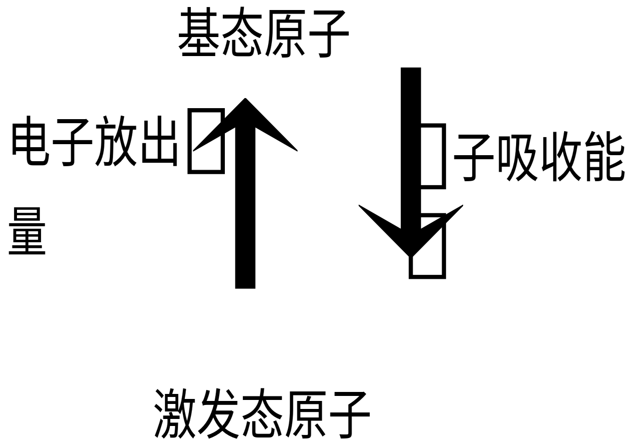
1 、基态与激发态：

基态原子： 处于最低能量的原子 （稳定）

激发态原子：基态原子的电子吸收能量后电子会跃迁到较高的能级，变为激发态原子。

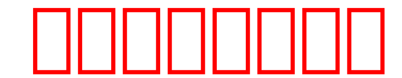
（不稳定）

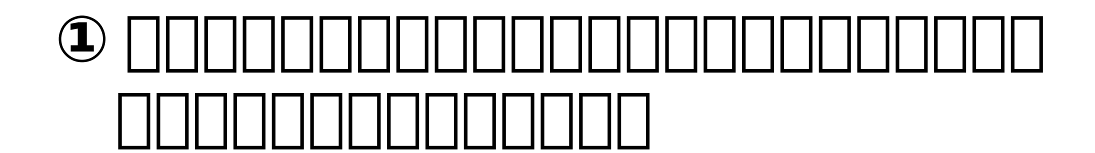
2 、电子跃迁

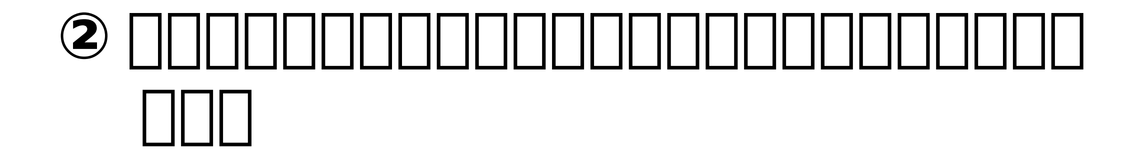


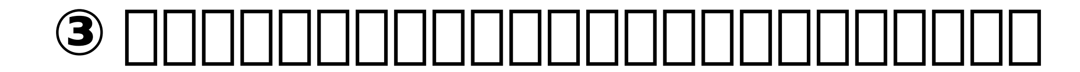
光（辐射）是电子释放能量的重要形式之一;

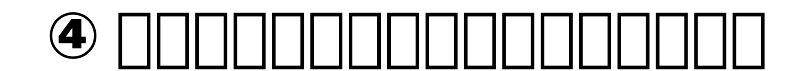
激发态与电子跃迁
①电子可以在基态和激发态之间发生电子跃迁，也可以在不同的激发态之间发生电子跃迁
②原子的激发态是电子被激发到较高能级，但尚未失去电子的状态
③同一原子处于激发态时能量一定高于处于基态时的能量 ④电子跃迁一般发生在能量相近的能级间
⑤离子也存在基态和激发态





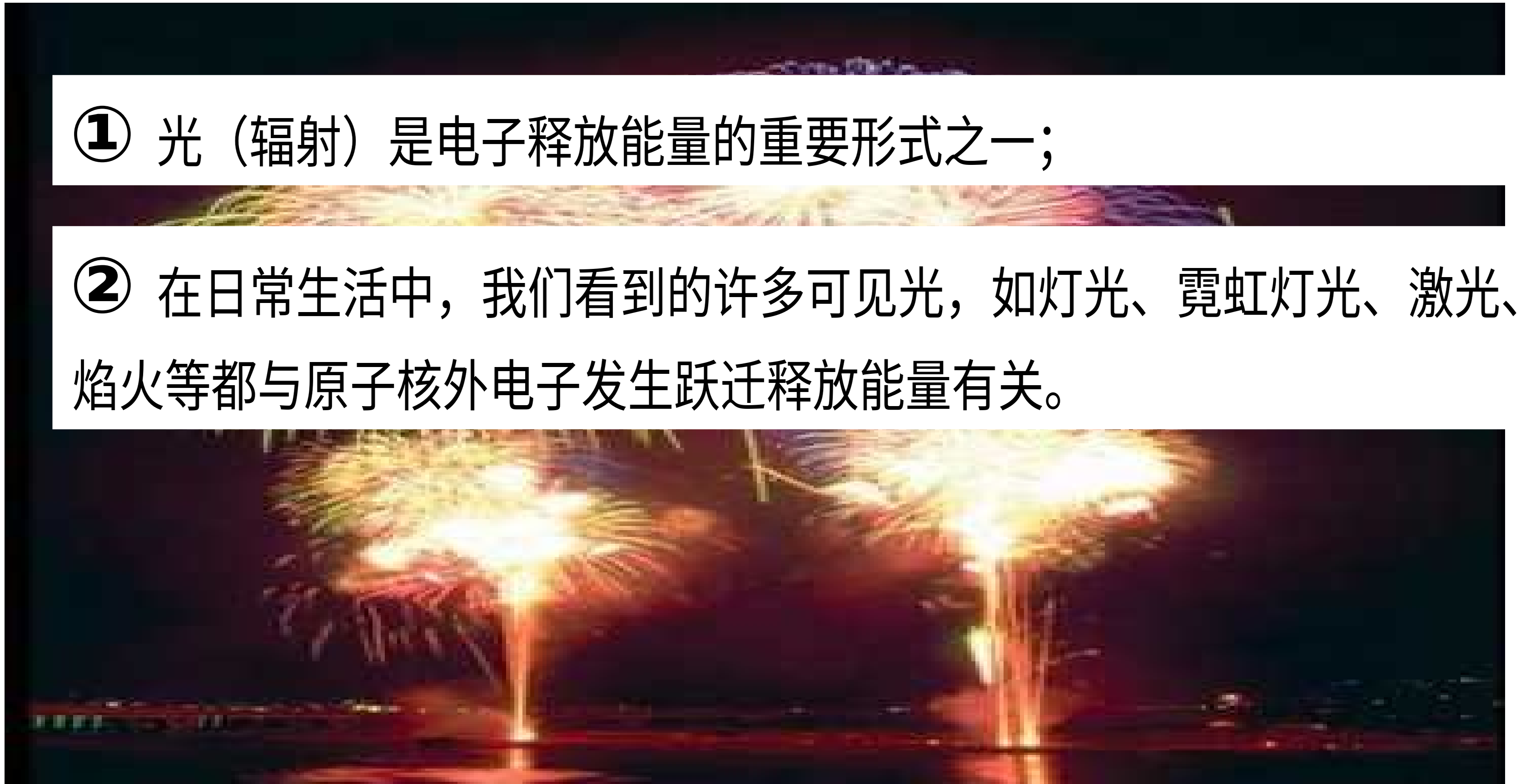






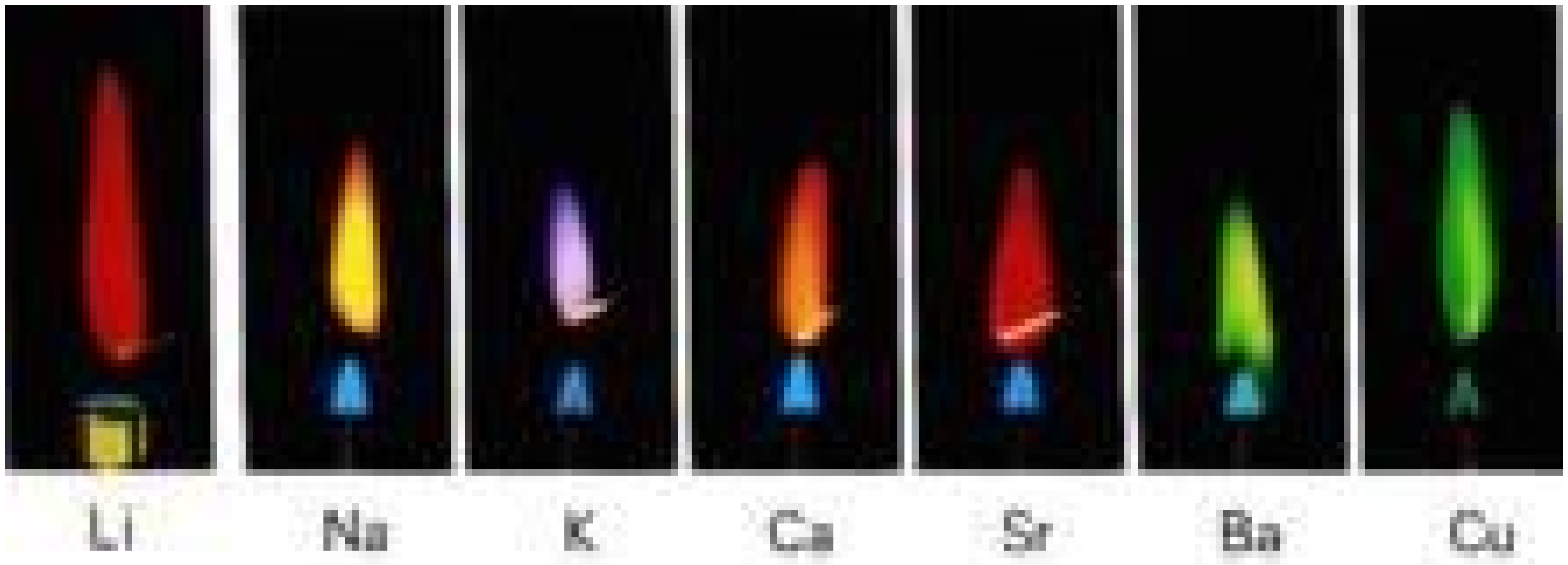
激光源

夜空中的激光



① 光（辐射）是电子释放能量的重要形式之一；

② 在日常生活中，我们看到的许多可见光，如灯光、霓虹灯光、激光、焰火等都与原子核外电子发生跃迁释放能量有关。



焰色反应就是某些金属原子的电子在高温火焰中，接受了能量，使原子外层的电子从基态激跃迁到激发态；处于激发态的电子是十分不稳定的，在极短的时间内（约 10^{-8} s）便跃迁到基态或较低的能级上，并在跃迁过程中将能量以一定波长（颜色）的光释放出来。由于各种元素的能级是被限定的，因此在向基态跃迁时释放的能量也就不同。碱金属及碱土金属的能级差正好对应于可见光范围，于是我们就看到了各种色彩。

NEON
汽车之家

课堂训练

1. 当镁原子由 $1s^22s^22p^63s^2 \rightarrow 1s^22s^22p^63p^2$ 时，以下说法正确的是（　　） A

A．镁原子由基态转化成激发态，这一过程中吸收能量

B．镁原子由激发态转化成基态，这一过程中释放能量

C．镁原子由基态转化成激发态，这一过程中释放能量

D．镁原子由激发态转化成基态，这一过程中吸收能量

2. 判断下列表达是正确还是错误?

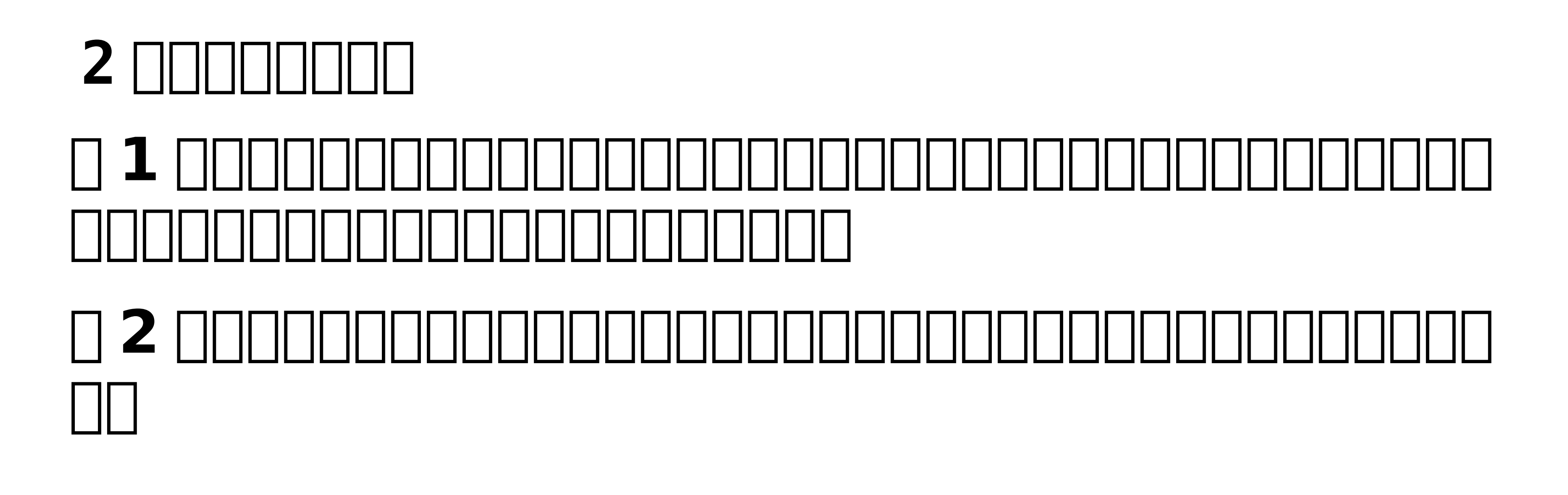
(1) $1s^22s^2\,2p^63s^2\,3p^63d^54s^2$ 属于激发态

(2) $1s^22s^2\,2p^63d^1$ 属于激发态

2、光谱与光谱分析
（1）光谱：不同元素的原子发生跃迁时会吸收或放出不同的光，可以用光谱仪摄取各种元素的电子吸收光谱或发射光谱，总称原子光谱。
（2）光谱分析：在现代化学中，常利用原子光谱上的特征谱线来鉴定元素，称为光谱分析。

锂、氦、汞的发射光谱 锂、氦、汞的吸收光谱
特征:暗背景, 亮线,
线状不连续

特征:亮背景, 暗线,
线状不连续



科学史话：P11

•①“光谱”的提出：牛顿，1672 年 •②“七基色”：“红、橙、黄、绿、青、蓝、紫”
•③1859年，德国科学家本生和基尔霍夫发明了光谱仪，摄取了当时已知元素的光谱图
•④1913年，丹麦科学家波尔建立了量子力学

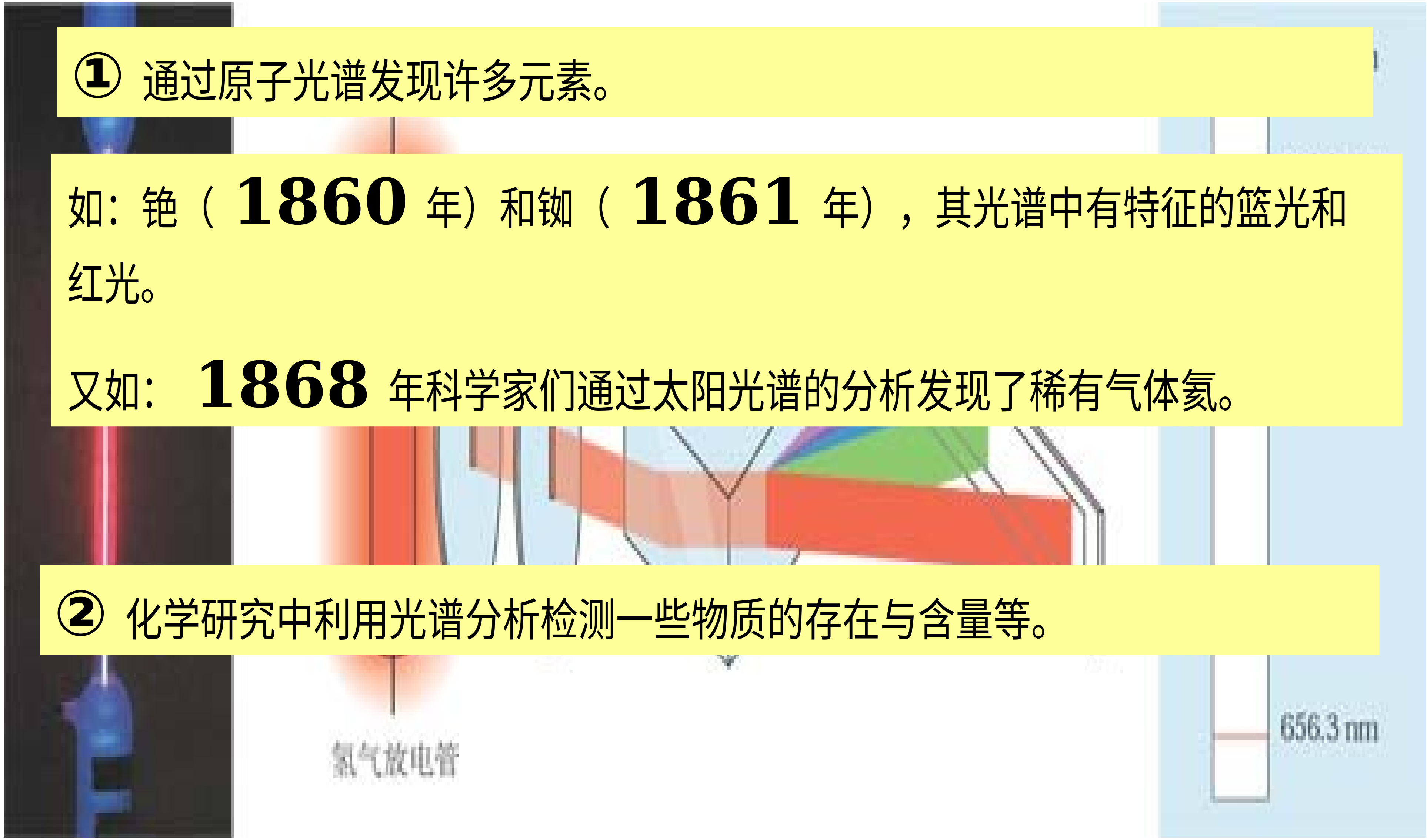
氢原子的光谱

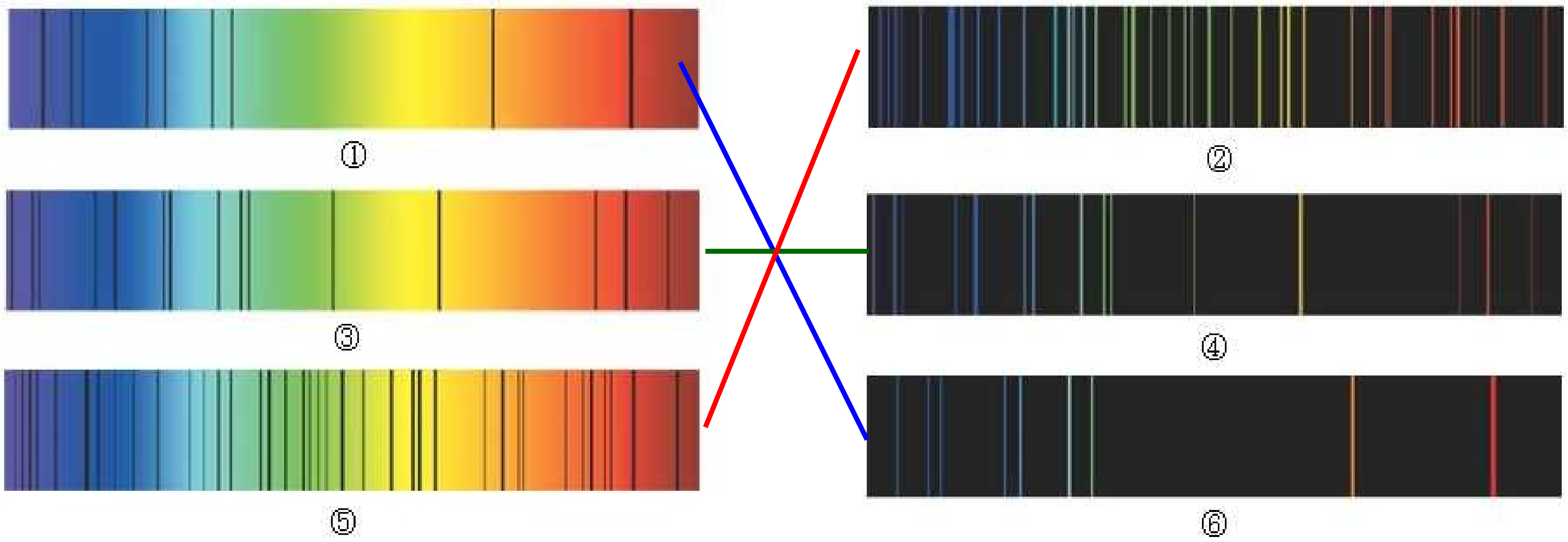
① 通过原子光谱发现许多元素。

如：铯（**1860** 年）和铷（**1861** 年），其光谱中有特征的蓝光和红光。

又如：**1868** 年科学家们通过太阳光谱的分析发现了稀有气体氦。

② 化学研究中利用光谱分析检测一些物质的存在与含量等。



课堂训练

下图是锂、氦、汞的吸收光谱和发射光谱。其中图 ________ 是原子由基态转化为激发①③⑤收光谱，图 ________ 是原子由激发态转化为基态时的发射光谱。不同元素的②④⑥上的特征谱线不同，请在下图中用线段将同种元素的吸收光谱和发射光谱连接。